

(11)Publication number : 10-255266
(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(21)Application number : 09-061494 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 14.03.1997 (72)Inventor : HAMAGUCHI SHINGO

[Date of request for examination]	23.10.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAgpaWsZDA410255266...> 2006/08/22

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-255266

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/00
20/18

識別記号

5 0 1
5 7 2

F I

G 1 1 B 7/00
20/18

K

5 0 1 Z
5 7 2 C
5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-61494

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 濱口 慎吾

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

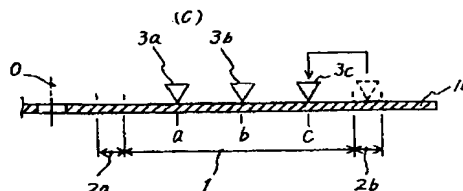
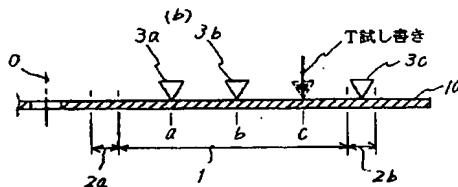
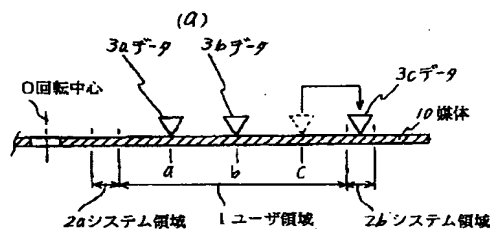
(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク装置に関し、特に記録パワーを設定するための試し書きをユーザ領域においても実行することで信頼性を向上させた光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 媒体10のユーザ領域1に記録されているデータをユーザ領域1以外の領域に退避させてユーザ領域1に試し書きを行い、試し書きが終了した時点で退避させてあるデータをユーザ領域1に復元する試し書き実行手段を備える。

本発明による光ディスク装置の作用を説明するための図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 媒体のユーザ領域に記録されているデータをユーザ領域以外の領域に退避させてユーザ領域に試し書きを行い、試し書きが終了した時点で退避させてあるデータをユーザ領域に復元する試し書き実行手段を備えた、
ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 試し書きの一連の処理が実行されている間は媒体のイジェクトを禁止するイジェクト制御手段を備えた、

ことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 試し書きを行うユーザ領域のデータの退避先が交代セクタである、

ことを特徴とする請求項1乃至2記載の光ディスク装置。

【請求項4】 装置内にメモリを持ち、試し書きを行う領域のデータの退避は媒体上と前記メモリの両方に行い、データの復元はメモリのデータを戻すことによって行う、

ことを特徴とする請求項1乃至3記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】最近の光ディスク装置は、マークの位置で記録するポジション記録からマークのエッジの位置で記録するエッジポジション記録に移行しつつある。これは高密度記録のニーズに応えるためである。

【0002】

【従来の技術】ポジション記録の場合はマークを書き込む位置だけに注意すればよい。しかしながら、エッジポジション記録の場合はマークを書き込む位置だけでなく記録パワーにも注意しないと意図した大きさのマークを書き込むことができない。

【0003】なお、どの程度の記録パワーで書き込むとどの程度の大きさのマークが書けるかは個々の媒体の感度、環境温度等によって変化するので最初に設定した値を使うだけでは対応できない。そこで実際に媒体にテストデータを書いてそれを読んでみて記録パワーを設定するという方法がとられる。この方法を試し書きと呼んでいる。

【0004】但し、試し書きを行えばそこに記録されているデータは消去される。従って、必要な情報が記録されているトラック（ユーザ領域）でこの試し書きを行うことはできない。そのため、従来はユーザが使用しない領域（例えばユーザ領域の内側と外側に設けられているシステム領域）で試し書きを行っていた。

【0005】図10(a)と(b)と(c)は従来の記録パワーの設定方法を説明するための図であって、(a)は記録媒体の模式的斜視図、(b)はその要部断面図、(c)は記録パワーの設定方法を説明するための図である。

【0006】図10(a)と(b)において、10は記録媒体（以下媒体と呼ぶ）、Oは媒体10の回転中心、1は媒体10上に設けられているユーザ領域、2aと2bはユーザ領域1の内周部分と外周部分に設けられているシステム領域、をそれぞれ示す。

【0007】従来から行われている記録パワーの設定方法は、図10(c)に示すように、通常ユーザが使用しないシステム領域2a或いは2bで試し書きを行って記録パワーを設定し、これら記録パワーを補間カーブ β （点線で示すカーブ）で補間して前記ユーザ領域1内の記録パワーを推定するというものである。

【0008】なお、ユーザ領域1の内周側に設けられているシステム領域2aと外周側に設けられているシステム領域2bとでは記録パワーに差がある〔図10(c)参照〕が、これは光ディスク装置はディスクの回転数が一定であることから、半径方向の位置によって周速度が異なるためである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図10を用いて説明したように、従来の光ディスク装置は、システム領域2aの記録パワーP2aとシステム領域2bの記録パワーP2bを補間してユーザ領域1の記録パワーを設定する。しかしながら、この方法で設定された記録パワーデータは肝心のユーザ領域1内の記録パワーが加味されていないので信頼性に問題がある。

【0010】本発明は、試し書きをユーザ領域内で実行することで記録パワー設定の信頼性を向上させた光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による光ディスク装置は、媒体のユーザ領域に記録されているデータを当該媒体のユーザ領域以外の領域（例えばシステム領域）に退避させて試し書きを行い、試し書きが終了した時点で退避させてあるデータを元のユーザ領域に復帰させて復元する試し書き実行手段を備えたことを特徴とする。

【0012】この光ディスク装置は、媒体のユーザ領域内に書き込まれているデータを退避させて試し書きを行い、試し書き終了後に退避中のデータを元のユーザ領域に復帰させて復元することでユーザ領域内における試し書きを可能にしている。

【0013】

【発明の実施の形態】図1(a)と(b)と(c)は本発明による光ディスク装置の作用を説明するための図である。図中、10は媒体、1は媒体10上に設けられたユーザ領域、2aと2bはユーザ領域1の内周側と外周側に設けられたシステム領域、3aと3bと3cはユーザ領域1内の任意の位置（a位置とb位置とc位置）に記録されたデータ、Oは媒体10の回転中心をそれぞれ示す。

【0014】この光ディスク装置は、図1(a)と(b)と(c)に示すように、ユーザ領域1のa位置とb位置とc

位置に書き込まれているデータ3a, 3b, 3cを当該媒体10のユーザ領域1以外の領域(この場合はシステム領域2a或いは2b)に退避させてその退避跡において試し書きTを行う〔図1(c)はc位置において試し書きTを行っている場合を示す〕。そして試し書きTが終了した時点で退避させてある前記データ3aと3bと3cをそれぞれ元のユーザ領域1に復帰させて復元する。なお、データの復元は試し書きTの上にデータ3a, 3b, 3cを重ね書きすることになるので、試し書きTはデータを元の領域に復元させた時点で自動的に消去される。

【0015】図1(a)と(b)と(c)は、ユーザ領域1のc位置に記録されているデータ3cをシステム領域2bへ退避させて試し書きTを行い、試し書きTが終了した時点で退避させてあるデータ3cを元のユーザ領域1のc位置に復帰させる手順を示している。

【0016】本発明によるこの光ディスク装置は、ユーザ領域1内の任意の位置(この場合はa, b, cの3位置)において順次試し書きを行って各位置における記録パワーを確認し、これら3位置における記録パワーを補間カーブで補間してユーザ領域1の記録パワーを設定する。

【0017】図2は前記補間カーブの新旧比較図であって、点線で示す補間カーブβは、システム領域2aの記録パワーP2aとシステム領域2bの記録パワーP2bを補間した従来の補間カーブ(以下旧補間カーブβと称する)である。

【0018】一方、実線で示す補間カーブαは、システム領域2a, 2bにおいて確認した記録パワーP2a, P2bとユーザ領域1内のa位置, b位置, c位置において確認した記録パワーPa, Pb, Pcを補間した補間カーブ(以下新補間カーブαと称する)である。

【0019】この新補間カーブαは、ユーザ領域1内の3位置(a位置, b位置, c位置)で確認した記録パワーが加味されていることから、前記旧補間カーブβに比べて格段に信頼性が高い。なお、この新補間カーブαの精度をより高めるためにはユーザ領域1内における記録パワーの確認位置をさらに増加させれば良い。

【0020】図3は本発明による光ディスク装置の基本構成を示す図である。図中、20は記録の読み書きを行うヘッド、21は光信号を出力するレーザダイオード、41はヘッド20にライト信号(記録信号)を出力するライト回路、40はライト回路41を制御するライト制御部、31はヘッド20から出力された信号を読み取るリード回路、30はリード回路31を制御するリード制御部、80は装置に挿入された媒体10をイジェクトするイジェクトモータ、81はイジェクトモータ80を作動させるイジェクトスイッチ、70は試し書きの一連の処理(その内容については後述)が実行されている間はイジェクトスイッチ81を操作してもイジェクトモータ80が作動しないように制御するイジェクトモータ制御部、60は試し書き実行プログラム(以

下プログラム60と呼ぶ)、65はプログラム60の内容を記録するメモリ、50はこれら各構成要素を総括的に制御する制御部、をそれぞれ示す。

【0021】この光ディスク装置は、媒体10を装置にセット(挿入)することによって自動的にプログラム60が作動して図1で説明した試し書きを行うように構成されている。なお、試し書きで得られた記録パワーに関するデータはメモリ65に記録される。

【0022】本発明によるこの光ディスク装置は、図1に開示しているように、ユーザ領域1に書き込まれているデータ3a, 3b, 3cをシステム領域2a或いは2bへ退避させて試し書きを行い、試し書きが終了した時点で退避させてあるこれらのデータ3a, 3b, 3cをユーザ領域1内の元の位置に復帰させて復元することから、試し書きによって元のデータが失われることはない。

【0023】しかしながら、試し書きの一連の処理を行っているときに誤って媒体10をイジェクトすると処理中のデータは失われてしまう。本発明によるこの光ディスク装置は、この問題に対処するために試し書きの一連の処理が実行されている間はイジェクトスイッチ81を操作してもイジェクトモータ80が作動しないように制御するイジェクトモータ制御部70を備えている。

【0024】図4は本発明による光ディスク装置の媒体イジェクト制御の流れを示すフローチャートである。

1. START(媒体を装置に挿入する)。これによって装置が自動的に試し書きを開始する。

【0025】2. 試し書き開始と同時に前記イジェクトモータ制御部70(図3参照)が作動して該媒体10のイジェクトを禁止する。イジェクトが禁止されるとイジェクトスイッチ81(図3参照)を操作してもイジェクトモータ80が作動しないので媒体10をイジェクトすることができなくなる。

【0026】3. 試し書きの一連の処理(後述)を実行する。

4. 試し書きの一連の処理が終了すると前記イジェクトモータ制御部70から媒体10のイジェクトを解除する信号が出力される。媒体10のイジェクトが許可されるとイジェクトスイッチ81を操作することによって媒体10をイジェクトすることができる。

【0027】5. END

図4に開示したイジェクト制御を行うことによって人為的な中断による事故は回避できる。しかしながら、試し書き中に停電などが起こるとデータは失われてしまう。これを防止するためには、停電等によって処理が中断したときの対策を試し書き実行プログラムの中に組み入れておく必要がある。

【0028】図5は本発明による光ディスク装置が実行する試し書きの一連の処理を示すフローチャートであって、図5に開示したこのフローは停電等による中断対策を配慮した形になっている。

【0029】1. 媒体を挿入して装置をSTARTさせる。

2. 試し書きを行う領域のデータを当該媒体上の他の場所（例えばシステム領域）に退避させる。このとき、試し書きを行う領域のアドレスとデータを退避させた領域のアドレスをユーザ領域以外の特定の領域に書き込んでおく。

【0030】3. ユーザ領域以外の予め定めた領域に試し書き中であることを示すデータを書き込む。

4. ユーザ領域内のデータ退避跡において試し書きを行う。

【0031】5. 試し書きが終了した時点で退避させてあったデータをユーザ領域内の元の位置へ復帰させてデータを復元する。

6. 試し書きが終了したことを示すデータを、試し書き中であることを示すデータの上に重ね書きする。

【0032】7. END

前記3項のフローを実行しているときに試し書き中であることを示すデータが書き込まれたままになっているとそれは試し書きを中断した媒体である。従ってそのときは退避中のデータを復元した後に試し書きの一連の処理を実行する。

【0033】これで停電などで試し書きの一連の処理が中断しても元のデータが失われることはない。図6は本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第1実施例を示すフローチャートである。なお、この図6に開示した試し書きの一連の処理工程は図5に開示されている工程と同じである。

【0034】1. START.

2. 試し書きを開始した時点で試し書き中であることを示すデータが存在するか否かをチェックする。

【0035】3. チェック結果がノー（N）であれば通常処理を行う。なお、この通常処理というのは、「試し書きを行う領域のデータの退避」→「試し書き中であることを示すデータの書き込み」→「試し書き」→「データの復元」→「試し書きが終了したことを示すデータの書き込み」という図5に開示した5つの工程で構成される「試し書きの一連の処理」のことである。

【0036】4. チェック結果がイエス（Y）であれば、試し書き中であることを示すデータが存在するということから例外処理を行う。この例外処理というのは、「退避先よりデータを戻して復元する工程」と「試し書きが終了したことを示すデータを書き込む工程」を実行してから「試し書きの一連の処理」を実行することである。

【0037】5. END

以上のフローを実行することによって処理が中断された場合でもデータが消失することはない。

【0038】次の図7は本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第2実施例を示す図であって、

試し書きの一連の処理工程の内容は前記図5、図6に開示した内容と同じである。なお、この図7に開示した第2実施例は、例外処理を簡素化している点が図6に開示した第1実施例と異なる。

【0039】即ち図7に開示したこの第2実施例は、

「試し書き中であることを示すデータの書き込み」が終了した時点で処理が中断された場合に適用される。このようなケースでは、「試し書き中であることを示すデータ」が残ったままになっていることから、「データの退避」及び「試し書き中であることを示すデータの書き込み」を省略して試し書きの一連の処理を「試し書き工程」から開始することができる。従って、この第2実施例を適用すると手順が簡略化される。

【0040】図8は本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第3実施例を示すフローチャートであって、この第3実施例は光ディスクのような可換媒体に適用される。

【0041】光ディスクのような可換媒体は、試し書き処理を中断した媒体を他のドライブで使用する場合もある。しかしながら、このドライブが前記データの退避処理を実行するようになっていない場合は、試し書きをしていること自体を認識していないから、試し書きを行っている領域を含むファイルをコピーすると試し書き部分はその内容をそのままコピーしてしまう。このため、結果的に壊れたファイルをコピーすることになる。これを防ぐために次のような方法をとる。

【0042】光ディスクでは媒体欠陥を想定して交代セクタが準備されている。光ディスク使用中に書き込めなくなったセクタが発生すると、そのセクタの代わりに交代セクタを割り当てる。以後、書き込めなくなったセクタに対するアクセスは自動的に交代セクタに切り換えられるのでシステムから見ると書き込めなくなったセクタに問題なく書き込みが行われているように見える。この機能をデータの退避に利用する。

【0043】データの退避先を交代セクタとすることにより、試し書きの途中で中断され、かつその状態で他のドライブで使用して、試し書きをしている部分がアクセスされたとしても、その部分は試し書きをしている部分ではなく、交代セクタがアクセスされるので、正しい退避データがアクセスされたことになる。

【0044】次にどのタイミングで交代セクタに登録するかを述べる。試し書き中であることを示すデータを書き込む前に交代セクタに登録したとすると、試し書き中であることを示すデータを書き込む前に処理が中断されたときは交代セクタの登録のみが残る。データの破壊という点では交代セクタに元のデータが保存されているので問題はないが、本来問題なく使える筈のセクタを欠陥セクタとして登録してこれを交代セクタとして使用しているため、その後本当に欠陥セクタが発生したときに交代セクタ領域が一杯で使えなくなっている可能性があ

る。

【0045】これとは逆に、試し書き中であることを示すデータを書き込んだ後に交代セクタを登録すると、試し書き中であることを示すデータには使用する交代セクタが記入されているが実際に交代セクタが登録されていないことで処理が中断されたことは容易に認識できる。

【0046】以上の説明から明らかなように、工程の実行順序は、「試し書き中であることを示すデータの書き込み」→「交代セクタの登録」→「試し書きの実行」の順に行うのが良い。また同じ理由で試し書き終了後は、「交代セクタの登録解除」→「試し書きが終了したことを示すデータの書き込み」の順に行うのが良い。

【0047】図8はこの手順に基づいて試し書きを実行するときのフローチャートである。

1. START.

2. 試し書きを開始した時点で試し書き中であることを示すデータが存在するか否かをチェックする。

【0048】3. チェック結果がノー(N)であれば通常処理を行う。この場合の通常処理というのは、図8に示すように、「試し書きを行う領域のデータの退避」→「試し書き中であることを示すデータの書き込み」→「退避先交代セクタの登録」→「試し書き」→「データの復元」→「交代セクタの登録解除」→「試し書きが終了したことを示すデータの書き込み」をシーケンス的に実行してENDとなる。

【0049】4. チェック結果がイエス(Y)であれば例外処理を行う。例外処理の第1段階は、「データが退避しているはずの交代セクタが登録されているか否か」のチェックである。

【0050】5. このチェック結果が(N)であれば、「試し書きを行う領域のデータの退避」から始まって「試し書きが終了したことを示すデータの書き込み」で終わる試し書きの一連の処理を実行してENDとなる。

【0051】図9は本発明の第4実施例を示すフローチャートである。図9に開示したこの第4実施例は、「試し書きを行う領域のデータの退避先が交代セクタと装置内のメモリである点」と、「データが退避している筈の交代セクタが登録されているときは交代セクタの内容を装置内のメモリにコピーしてこれに基づいて試し書きを行う点」と、「メモリの内容を試し書きを行った領域にコピーしてデータを復元する点」が図8で説明した第3実施例と異なる。

【0052】1. START.

2. 試し書きを開始した時点で試し書き中であることを示すデータがあるか否かをチェックする。

【0053】3. チェック結果がノー(N)であれば通常処理を行う。この通常処理は図9に示すように、「試し書きを行う領域のデータを交代セクタと装置内のメモリに退避させる」→「試し書き中であることを示すデータの書き込み」→「退避先交代セクタの登録」→「試し

書き」→「データの復元」→「交代セクタの登録の解除」→「試し書きが終了したことを示すデータの書き込み」をシーケンス的に実行してENDとなる。

【0054】4. 一方、チェック結果がイエス(Y)であれば例外処理を行う。この例外処理の第1段階は、「データが退避しているはずの交代セクタが登録されているか否か」のチェックである。

【0055】5. 例外処理の第1段階のチェック結果が(N)であれば、前記3項に開示した試し書きの一連の処理を実行してENDとなる。

6. 一方、第1段階のチェック結果が(Y)であれば、「交代セクタの内容を装置内のメモリにコピー」してから「試し書き」以後の工程を実行してENDとなる。

【0056】以上述べた実施例は、試し書き中であることを示すデータの書き込み場所をユーザ領域以外の領域とするものである。しかしながら、ユーザ領域以外の領域をどのように使うかについては規定されていない。また、試し書き中であることを示すデータを書き込むというのも独自仕様である。このため、この媒体を他のドライブで使用した場合、試し書き中であることを示すデータの上から別のデータが重ね書きされる可能性がある。

【0057】これは、「試し書きを中断した媒体を他のドライブで使用しても元のドライブに戻せば試し書きに使用した部分を元通りに復元することができる」という本願独特の作用を実現する上で大きな障害となる。

【0058】そこで、この障害を解決するために、試し書き中であることを示すデータは通常のファイルの形で格納する。そして試し書き終了後に削除(消去)する。そうすることにより、他のドライブで使用しても、試し書き中であることを示すデータが消されることはなく、これを元のドライブに戻せば試し書きに使用した部分を元通りに復元することが可能となる。この場合、試し書きが終了したことを示すデータの書き込みは、試し書き中であることを示すデータのファイルを消去することにより行われる。

【0059】またMS-DOSの場合には、ユーザから操作できないファイルを作成することが可能である。試し書き中であることを示すデータのファイルにはこのユーザから操作できないファイルにしておく方が安全である。

【0060】光ディスク装置は一般にアクセスが遅いと言われている。そのため、試し書きを行っている部分のデータを媒体10(図3参照)だけでなく、装置内のメモリ65(図3参照)にも書き込んでおく。そして試し書き後のデータの復元はこのメモリ65から行う。このようにすれば、退避先へのアクセスが省略できるので、全体の処理時間を短縮することができる。停電などにより中断した場合は、メモリ65上のデータは消えてしまうので、媒体上の退避先からメモリ65にデータを読み込んだ後に試し書きの一連の処理を行う。

【0061】以上、自動的に試し書きを行う構造のものについて説明したが、プログラムを変更すれば、試し書きをマニュアル操作に切り換えることも可能である。

【0062】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明による光ディスク装置は、ユーザ領域で試し書きを行うことができることから、ユーザ領域内の記録パワーの設定精度が格段に向上する。また、この光ディスク装置は、試し書きの途中で処理を中断した場合でも媒体のユーザ領域に記録されている元のデータが消失する危険性がないので装置の信頼性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光ディスク装置の作用を説明するための図

【図2】 ユーザ領域の記録パワー設定の基準となる補間カーブの新旧比較図

【図3】 本発明による光ディスク装置の基本構成を示す図

【図4】 媒体イジェクト制御の流れを示すフローチャート

【図5】 本発明による光ディスク装置が実行する試し書きの一連の処理を示すフローチャート

【図6】 本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第1実施例を示すフローチャート

【図7】 本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第2実施例を示すフローチャート

10

*【図8】 本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第3実施例を示すフローチャート

【図9】 本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の第4実施例を示すフローチャート

【図10】 従来の記録パワーの設定方法を説明するための図

【符号の説明】

1 ユーザ領域

2a, 2b システム領域

3a, 3b, 3c データ

10 媒体

20 ヘッド

21 レーザダイオード

30 リード制御部

31 リード回路

40 ライト制御部

41 ライト回路

50 制御部

60 プログラム

20

65 メモリ

70 イジェクトモータ制御部

80 イジェクトモータ

81 イジェクトスイッチ

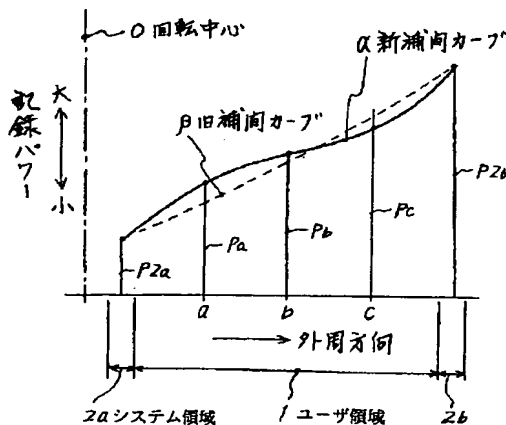
○ 回転中心

α 新補間カーブ

β 旧補間カーブ

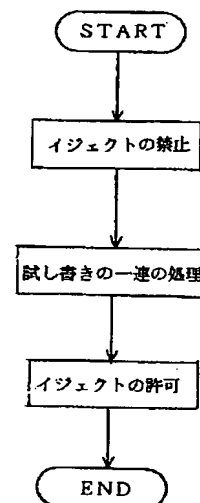
【図2】

ユーザ領域の記録パワー設定の基準となる補間カーブの新旧比較図



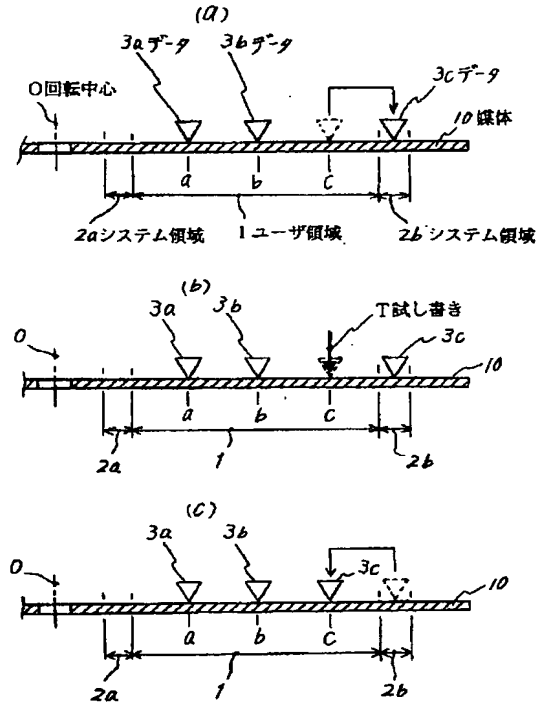
【図4】

媒体イジェクト制御の流れを示すフローチャート



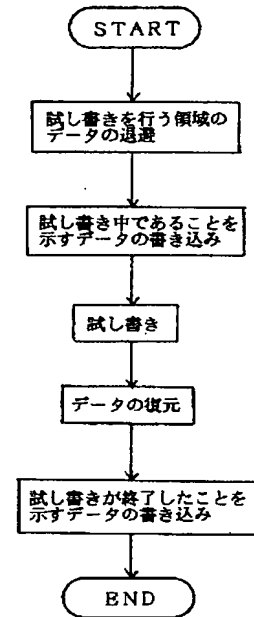
【図1】

本発明による光ディスク装置の作用を説明するための図



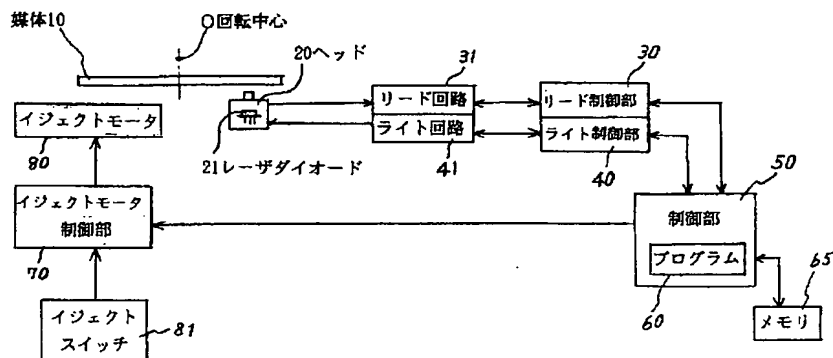
【図5】

本発明による光ディスク装置が実行する試し書きの一連の処理を示すフローチャート



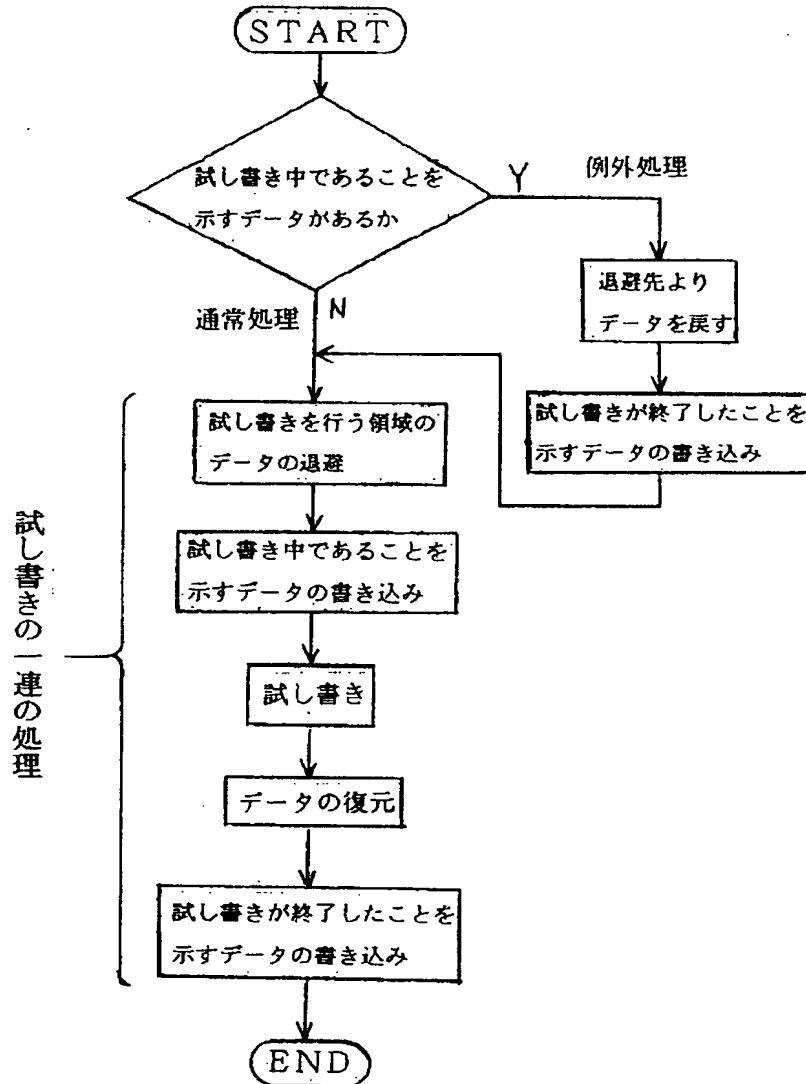
【図3】

本発明による光ディスク装置の基本構成を示す図



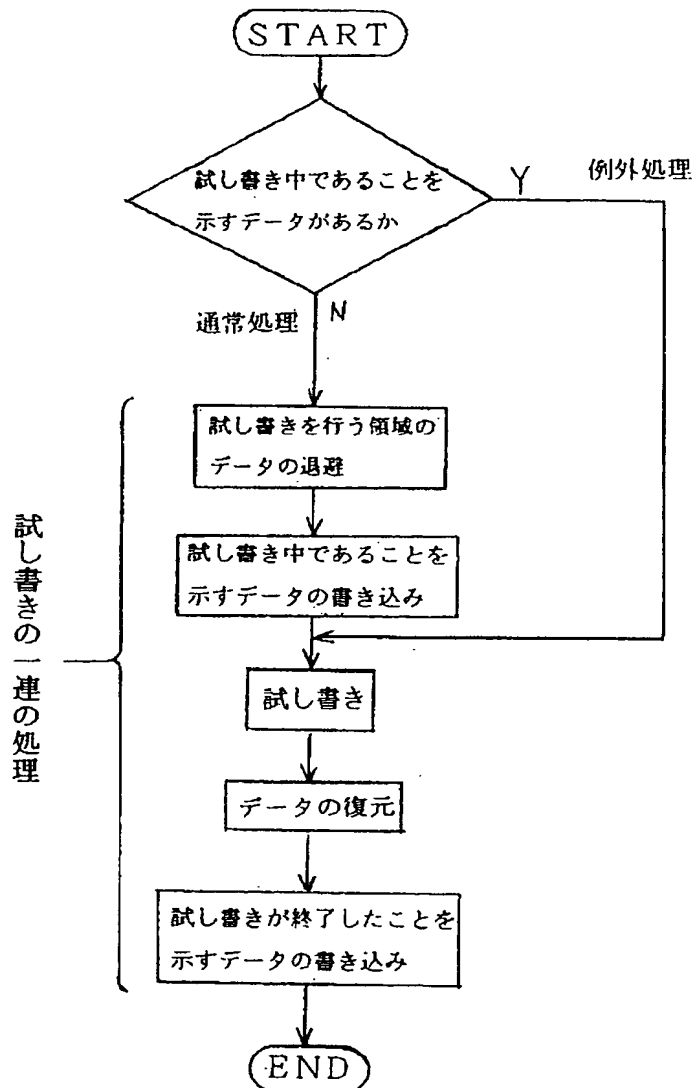
【図6】

本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の
第1実施例を示すフローチャート



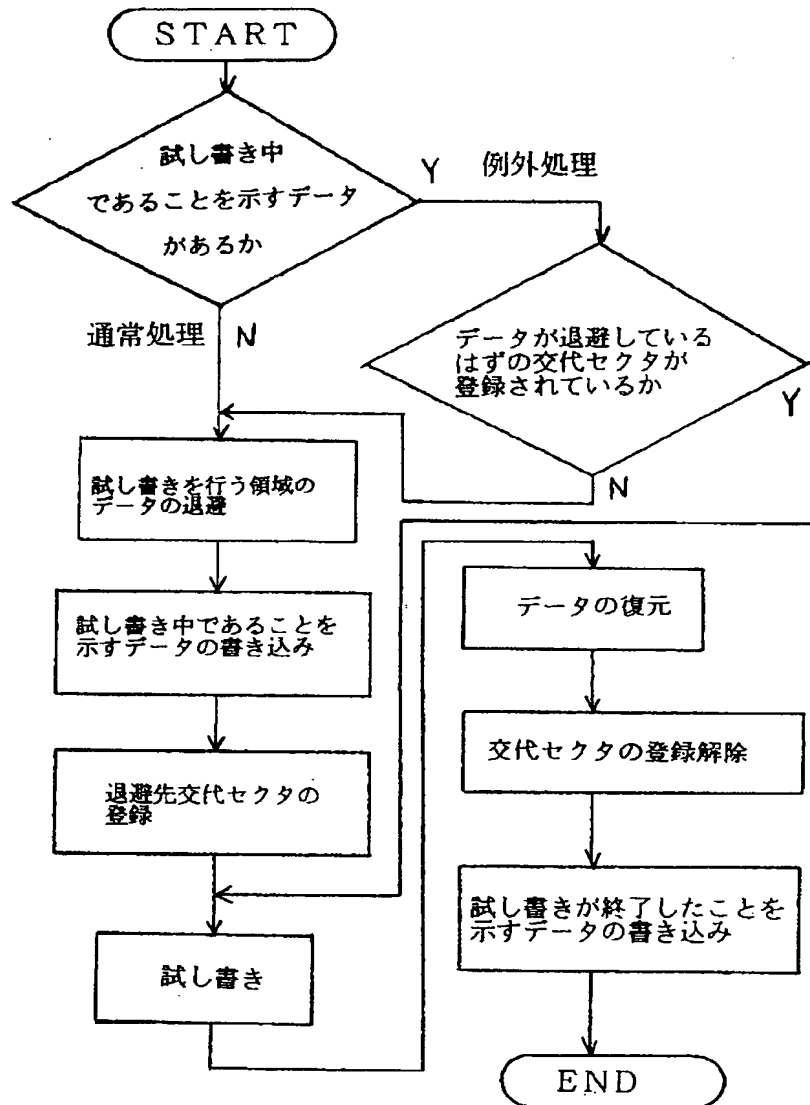
【図 7】

本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の
第 2 実施例を示すフローチャート



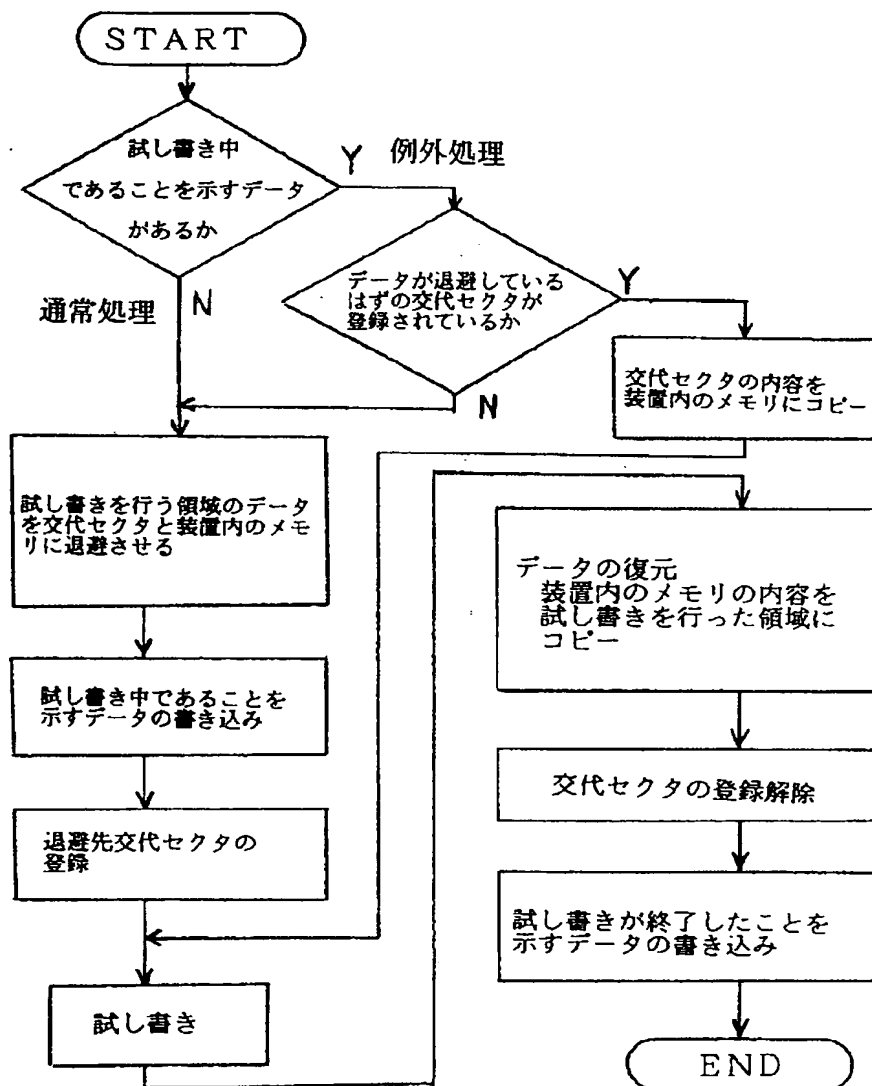
【図8】

本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の
第3実施例を示すフローチャート



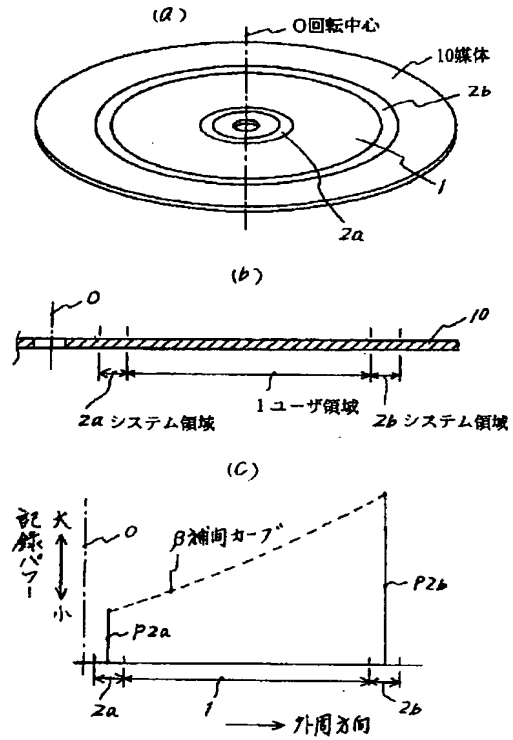
【図9】

本発明による光ディスク装置が実行する試し書き工程の
第4実施例を示すフローチャート



【図10】

従来の記録パワーの設定方法を説明するための図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.